植 物 分 类 学 报 30 (1) : 73—81 (1992)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国鼠李族花粉形态的研究*

张玉龙　　陈艺林
(中国科学院植物研究所，北京 100093)

A STUDY ON POLLEN MORPHOLOGY OF TRIBE RHAMNEAE (RHAMNACEAE) IN CHINA

ZHANG YU-LONG (CHANG YU-LUNG)　　CHEN YI-LING
(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing 100093)

Abstract Pollen morphology of 25 Chinese species, representing 6 five genera in the tribe Rhamneae of Rhamnaceae, was examined under LM and SEM. Pollen grains are subspheroidal or suboblate, obtuse–triangular in polar view, 3–colporate, with the polar axis (P) 10.4—28.7μm long and equatorial axis (E) 11.3—30.5μm long, P / E = 0.81—1.11. Colpi generally narrow and long, ora lalongate, with two ends connected with the thinned part of exine, forming a H–shape. Four thickenings were observed where colpi and ora cross, but sometimes the thickenings were indistinct or formed a ring. The stratification indistinct. The ornamentation of exine obscure or indistinctly reticulate under LM, but rugulose, short–striate, rugulose–foveolate or reticulate under SEM.

The exine ultrastructure of *Rhamnus ussuriensis* was examined under TEM. It consists of imperforate tectum, granular layer, foot layer and endexine. The tectum is rather thick with uneven surface, while the granular layer is rather thin.

A key to the genera based on pollen characteristics is provided and the general pollenmorphology of five genera, i.e.*Sageretia*, *Rhamnus*, *Hovenia*, *Colubrina* and *Alphitonia*, is described respectively.

Based on pollen size, the four thickenings and the ornamentation, the five genera under study may be distinguished from each other. For example, pollen grains are smaller in *Sageretia*; the four thickenings are larger and distinct in *Hovenia* and *Alphitonia*. However, the ornamentation is short–striate under SEM in *Hovenia* and *Alphitonia*, while reticulate in the *Colubrina* and *Rhamnus* (Subgen.*Rhamnus*) .Two different concepts of *Rhamnus* exist among taxonomists. Heppeler and Suessenguth divided *Rhamnus* into two subgenera

---

* 国家自然科学基金资助项目。
1989.12.04 收稿。
The Project Supported by National Natural Science Foundation of China

(Subgen. *Frangula* and Subgen. *Rhamnus*), whereas Grubov separated Subgen. *Frangula* from *Rhamnus* as an independent genus. According to the pollen morphology, the separation is reasonable.

Key words Pollen morphology; Rhamnaceae; Rhamneae

摘要 本文对国产鼠李科鼠李族5属25种的花粉形态进行了光学显微镜和扫描电镜的观察，并观察了乌苏里鼠李的外壁超微结构。根据花粉大小、孔沟交界处四块加厚的程度和所形成的H形明显与否以及纹饰的不同作出了分类检索表，同时根据花粉形态特征认为把鼠李属的裸芽亚属和鳞芽亚属分立成为两个独立的属是比较适宜的。

关键词 花粉形态；鼠李科；鼠李族

作者于1986年曾对国产鼠李科枣族6属19种花粉形态作过系统研究和报道。在此基础上，近期对该科鼠李族花粉形态又作进一步的研究。本文可视为国产鼠李科花粉形态研究的续篇。

鼠李族是鼠李科中最大的族，全世界共有24属，主要分布于东亚、大洋洲、美洲和非洲南部。在我国仅有雀梅藤属 *Sageretia* Brongn.对刺藤属 *Scutia* Comm.ex Brongn.，鼠李属 *Rhamnus* L.，枳椇属 *Hovenia* Thunb.，蛇藤属 *Colubrina* Rich.ex Brongn.和麦珠子属 *Alphitonia* Reiss.ex Endl.等6个属约80余种。

关于鼠李族的花粉形态研究，虽然过去大多数专著中先后作过零星的报道，例如《中国植物花粉形态》(1960)记载了2属4种；Selling(1947)描述了夏威夷产的2属3种；黄增泉(1972)记载了我国台湾产的2属4种和Erdtman(1952)对该族少数属作了简单描述，但迄今仍缺乏系统的研究，而且这些观察也只局限于光学显微镜。作者在该科《中国植物志》已经出版的基础上，对本族上述各属(除对刺藤属外)国产的25种花粉分别进行了光学显微镜和扫描电镜的观察，同时还对乌苏里鼠李 *R.ussuriensis* J.Vass.花粉作了超薄切片，在透射电镜下观察其外壁超微结构，现将研究结果报道如下。

材料和方法

除少数种外花粉材料均采自中国科学院植物所标本馆的腊叶标本。光学显微镜材料全部用醋酸酐分解法处理；扫描电镜观察材料系将花粉直接放在双面胶纸上，喷金镀膜，然后观察照相；透射电镜观察材料系将醋酸酐分解后的花粉固定在2%的锇酸溶液中，经48小时后，用缓冲液冲洗三次，然后在酒精中逐级脱水，最后包埋在Epon 812介质中，在35℃—60℃下聚合，超薄切片用醋酸双氧铀和柠檬酸铅染色，在透射电镜下观察照相。

观察结果

(一)本族花粉一般形态特征

本族花粉为近球形或近扁球形，常稍宽或稍长，极面观为钝三角形。极轴(P)长度为10.4—28.7μm，赤道轴(E)长度为11.3—30.5μm，P／E＝0.81—1.11；其中雀梅藤属花粉体积明显小于其他属。三孔沟，沟细长，内孔横长，其两端与沟两侧外壁变薄部分相连而

形成 H 形；在 SEM 下可见沟边明显加厚的隆起，在 LM 下由于内孔薄而透明，在沟与内孔交界处形成四块加厚。四块加厚的大小和明显与否，以及 H 形的明显或不明显是区别本族属间花粉的主要特征之一，如在枳椇属中花粉四块加厚大而明显，H 形明显，可与其它属相区别。外壁厚度为 1—2.6μm，分层不明显。外壁纹饰在 LM 下，通常不清楚，仅在鼠李属某些种类有较明显的细网状纹饰；在 SEM 下其纹饰分别为细皱状，细皱-小穴状，短条状以及网状。 棵

我们还对乌苏里鼠李 *R.ussuriensis* 花粉作了超薄切片，在 TEM 下观察其外壁结构，可以看到其覆盖层(tectum)很厚，为连续而无穿孔、表面高低不平的外壁纹饰；下面为很薄的颗粒层(granular layer)、无柱状结构；接下去是很厚的基层(foot layer)，在其下面为染色较浅的外壁内层或称外壁-2(endexine 或 exine-2)，在沟孔处的外壁内层加厚以及沟侧变薄部分(图版 4:84, 85)。

根据本族各属花粉的体积大小，孔沟交界处四块外壁加厚的程度及所形成的 H 形明显与否和纹饰的不同可以相互区别(表 1, 2)。

花粉分属检索表

1. 体积小，在 14.8×16.5μm 以下 ………………………… **雀梅藤属 Sageretia** Brongn.
1. 体积较大，在 14.8×16.5μm 以上。
    2. 在 SEM 下纹饰为短条(条纹)状或细皱-小穴状
        3. 纹饰为短条(条纹)状。
            4. 孔沟处四块加厚很大，条脊较长 ………………………… **枳椇属 Hovenia Thunb**
            4. 孔沟处四块加厚较小，条脊较短 ………………………… **麦珠子属 Alphitonia keiss. ex Endl.**
        3. 纹饰为细皱-小穴状 ………………………… **鼠李属**(裸芽亚属)**Rhamnus** (Subgen.**Frangula**)
    2. 在 SEM 下纹饰为网状。
        5. 孔沟交界处四块加厚大，H 形明显 ………………………… **蛇藤属 Colubrina**
        5. 孔沟交界处四块加厚小，H 形不明显 ………… **鼠李属**(鳞芽亚属)**Rhamnus**(Subgen.**Rhamnus**)

(二)分属花粉描述(极轴＝P，赤道轴＝E)

1. 雀梅藤属 *Sageretia* Brongn.

花粉近球形或近扁球形，极面观为钝三角形。P 长度为 10.4—14.8μm，E 长度为 11.3—16.5μm，P／E＝0.84—0.98，体积在本族中最小。三孔沟，孔沟交界处四块加厚小，H 形较明显或不明显。外壁薄，约 1μm，分层不明显，纹饰在 LM 下不清楚，在 SEM 下呈细绉状或少数呈皱块状(图版 1:1—22)。

本属为藤状或直立灌木，稀小乔木。主要分布于亚洲南部和东部，少数种在美洲和非洲也有分布。我国 16 种产西南部，西北部至台湾。

2. 枳椇属 *Hovenia* Thunb.

花粉近球形或近扁球形，极面观为钝三角形。P 长度为 20—28.7μm，E 长度为 24.4—30.5μm，P／E＝0.81—0.91，体积在本族中较大。三孔沟，孔沟交界处四块加厚大而明显，沿沟边延长，H 形明显。外壁厚度为 1.7—2.6μm，分层不明显。纹饰在 LM 下为不明显或较明显短条状，在 SEM 下呈短条状或少数呈条纹状(图版 2:27—37)。

表1 中国雀梅藤属，枳椇属，

Table 1 Morphological characteristics of pollen grains

种 名 Species	形 状 Shape	大 小 Size (μm)	萌发孔 Aperture
梗花雀梅藤 *Sageretia henryi*	近球形 Subspheroidal	(11.3—)12.4(—13.1)×(12.2—)12.6(—14.8) (P/E=0.98)	三孔沟；四块加厚小，沿沟边稍延长，H形较明显 3-colporate; 4 thickenings small, slightly stretched along colpus; H-shape rather distinct
纤细雀梅藤 *S. gracilis*	同上 Ditto	(11.3—)12.4(—14.8)×(11.3—)13.6(—14.8) (P/E=0.91)	三孔沟；四块加厚小；H形不明显 3-colporate; 4 thickenings small; H-shape indistinct
刺藤子 *S. melliana*	同上 Ditto	(10.4—)11.4(—12.2)×(12.2—)12.8(—14.8) (P/E=0.89)	棵 同上 棵 Ditto
少脉雀梅藤 *S. paucicostata*	近扁球形 Suboblate	(12.2—)13(—13.9)×(13.9—)15.5(—16.5) (P/E=0.84)	棵 同上 棵 Ditto
凹叶雀梅藤 *S. horrida*	近球形 Subspheroidal	(11.3—)12.3(—13.1)×(12.2—)13.4(—14.8) (P/E=0.92)	三孔沟；四块加厚小，H形较明显 3-colporate; 4 thickenings small; H-shape rather distinct
毛果枳椇 *Hovenis trichocarpa*	同上 Ditto	(22.6—)25.6(—28.7)×(26.1—)28(—30.5) (P/E=0.91)	三孔沟；四块加厚大而明显，沿沟边延长；H形明显 3-colporate; 4 thickenings large and distinct, stretched along colpus; H-shape distinct
北枳椇 *H. dulcis*	同上 Ditto	(23.5—)25.5(—27.8)×(26.1—)28.3(—29.6) (P/E=0.90)	同上 Ditto
枳椇 *H. acerba*	近扁球形 Suboblate	(20—)21.2(—22.6)×(24.4—)26.1(—29.6) (P/E=0.81)	同上 Ditto
麦珠子 *Alphitonia philippinensis*	同上 Ditto	(17.4—)20.7(—23.5)×(22.6—)25.2(—26.1) (P/E=0.82)	三孔沟；四块加厚较大而明显，沿沟边稍延长；H形明显 3-colporate; 4 thickenings rather large and distinct; slightly stretched along colpus; H-shape distinct
毛蛇藤 *Colubrina pubescens*	同上 Ditto	(19.1—)20.5(—23.5)×(21.8—)24.5(—27) (P/E=0.84)	三孔沟；四块加厚大而明显，H形明显 3-colporate; 4 thickenings large and distinct; H-shape distinct

麦珠子属和蛇藤属花粉形态特征

of Chinese *Sageretia*, *Hovenia*, *Alphitonia* and *Colubrina*

外壁 Exine	纹饰 Ornamentation		图版 Plate	凭证标本 Voucher
	LM	SEM		
约 1μm 厚，分层不明显 Ca. 1 μm thick, stratification indistinct	不清楚 Indistinct	细皱状 Rugulose	1 : 5—8	四川，杨光辉 56204
同上 Ditto	同上 Ditto	同上 Ditto	1 : 18—22	云南昆明，冯国楣 10313
同上 Ditto	同上 Ditto	同上 Ditto	1 : 9—12	安徽黄山，植物所华东工作站 6293
同上 Ditto	同上 Ditto	皱块状 Rugulate	1 : 1—4	河北，刘鑫源（无号）
同上 Ditto	同上 Ditto	细皱状 Rugulose	1 : 13—17	产地不详，俞德俊 10343
2.6μm 厚，分层不明显 2.6μm thick, stratification indistinct	较明显短条纹状 Rather distinctly short-striate	条纹状，条脊排列不规则，其间有少数穿孔 Striate; lirae irregularly arranged; a few perforations between them	2 : 35—37	浙江天台山，章绍尧 327
1.7μm 厚，分层不明显 1.7μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	短条状；条脊大小不一，且排列不规则 Short-striate; lirae unequal and irregularly arranged	2 : 32—34	河南，刘继孟 4600
同上 Ditto	不明显短条状 Indistinctly short-striate	短条-网状；条脊排列和网眼形状都不规则 Short-striate; lirae irregularly arranged, lumina irregular in shape	2 : 27—31	浙江杭州，章绍尧 2411
同上 Ditto	不清楚 Indistinct	短条状；条脊排列较不规则 Short-striate; lirae irregularly arranged	1 : 23—26	海南，陈念劬 44274
同上 Ditto	不清楚 Ditto	网状，网眼较大 Reticulate; lumina rather large	2 : 38—42	云南，中苏考察队 9616

表 2 中国鼠李属花粉形态特征

Table 2 Morphological characteristics of pollen grains of Chinese *Rhamnus*

亚 属 Subgenus	组 Section	种 名 Species	形 状 Shape	大 小 Size(μm)	外 壁 Exine	萌 发 孔 Aperture	纹 饰 Ornamentation LM	纹 饰 Ornamentation SEM	图 版 Plate	凭证标本 Voucher
裸芽亚属 Subgen. *Frangula*		长叶冻绿 *Rhamnus crenata*	近扁球形 Suboblate	(18.3—) 20.4 (—26.1) × (20.9—) 23.1 (—27) (P/E=0.88)	1.7μm 厚，分层不明显 1.7μm thick, stratification indistinct	三孔沟；四块加厚大而明显，沿沟边延长；H形很明显 3-colporate; 4 thickenings large and distinct, stretched along colpus; H-shape very distinct	不清楚 Indistinct	细皱-小穴状 Rugulose-foveolate	3：43—46	江苏，毛少华 65
		毛叶鼠李 *R. henryi*	同上 Ditto	(19.1—) 21.4 (—25.2) × (21.8—) 25.2 (—28.7) (P/E=0.85)	1.9μm 厚，分层不明显 1.9μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	同上 Ditto	同上 Ditto	3：47—50	云南，俞德俊 19127
鳞芽亚属 Subgen. *Rhamnus*	四核组 Sect. Tetrarhamnus	多脉鼠李 *R. sargentiana*	近球形 Subspheroidal	(15.7—) 18.7 (—20.9) × (19.1—) 20.9 (—23.5) (P/E=0.89)	1.7μm 厚，分层不明显 1.7um thick, stratification indistinct	三孔沟；四块加厚小；H形不明显 3-colporate; 4 thickenings small; H-shape indistinct	同上 Ditto	网状；网眼较小而规则 Reticulate; lumina rather small and regular	3：55—58	四川，蒋兴麐，熊济华 34189
		亮叶鼠李 *R. hemsleyana*	同上 Ditto	(18.3—) 20.6 (—23.5) × (19.1—) 21.5 (—23.5) (P/E=0.96)	同上 Ditto	三孔沟；四块加厚小；H形明显 3-colporate; 4 thickenings small; H-shape distinct	同上 Ditto	网状；网眼大 Reticulate; lumen large	3：51—54	四川峨眉山，杨光辉 54259
	异叶组 Sect. Pseudoceanothus	异叶鼠李 *R. heterophylla*	同上 Ditto	(17.4—) 19.9 (—26.1) × (20—) 21.3 (—23.5) (P/E=0.93)	同上 Ditto	三孔沟；四块加厚较小，H形较明显 3-colporate; 4 thickenings rather small; H-shape rather distinct	不明显细网状 Indistinctly fine-reticulate	同上 Ditto	4：70—71	四川，俞德俊 3668
		尼泊尔鼠李 *R. napalensis*	近扁球形 Suboblate	(15.7—) 17.7 (—22.6) × (20—) 20.7 (—22.6) (P/E=0.85)	1.9μm 厚，分层不明显 1.9μm thick, stratification indistinct	三孔沟；四块加厚小，连成一圈 3-colporate; 4 thickenings small, forming a ring	同上 Ditto	同上 Ditto	4：68—69	江西，胡启明 3033

Cont

鳞芽亚属	枝刺组 Sect. Rhamnus	卵叶鼠李 *R. bungeana*	近球形 Subspheroidal	(18.3—)19.4(—21.9) × (19.1—)21.4(— 24.4) (P / E = 0.91)	1.7μm 厚,分层不明显 1.7μm thick,stratification indistinct	三孔沟;四块加厚小;有时连成一圈 3-colporate; 4 thickenings small, sometimes forming a ring	不清楚 Indistinct	同上 Ditto	4 : 82—83	山西,关克俭,陈艺林 79
		黑桦树 *R. maximovicziana*	同上 Ditto	(21.8—)25.5(—27.8) × (20—)22.9(— 29.6) (P / E = 1.11)	同上 Ditto	三孔沟;四块加厚小,沿沟稍下延 3-colporate; 4 thickenings small, slightly stretched along colpus	明显细网状 Distinctly fine-reticulate	同上 Ditto	4 : 63—67	宁夏,内蒙古大学 84
		桃叶鼠李 *R. iteinophylla*	同上 Ditto	(18.3—)20.7(—23.5) × (19.1—)21.3(—23.5) (P / E = 0.97)	同上 Ditto	三孔沟,四块加厚较小;H形稍明显,有时连成一圈 3-colporate; 4 thickenings rather small; H-shape slightly distinct, sometimes forming a ring	较明显细网状 Rather distinctly fine-reticulate	同上 Ditto	3 : 59—62	四川,戴天伦 100270
		圆叶鼠李 *R. globosa*	同上 Ditto	(20.9—)23.5(—26.1) × (20.9—)23.6(— 26.1) (P / E = 0.99)	同上 Ditto	同上 Ditto	不明显细网 Indistinctly fine-reticulate	同上 Ditto	4 : 80—81	山东,山东野生植物普查队 5057
		柳叶鼠李 *R. erythroxylon*	同上 Ditto	(20—)22.4(—25.2) × (19.1—)22(—24.4) (P / E = 1.02)	同上 Ditto	三孔沟;四块加厚较小,稍沿沟边延长;H形稍明显 3-colporate; 4 thickenings rather small, slightly stretched along colpus; H-shape slightly distinct	同上 Ditto	同上 Ditto	4 : 78—79	陕西,傅坤俊 8069
		钩齿鼠李 *R. lamprophylla*	同上 Ditto	(18.3—)20.3(—22.6) × (20—)22.2(— 24.4) (P / E = 0.91)	同上 Ditto	三孔沟;四块加厚较小,有时连成一圈 3-colporate; 4 thickenings rather small, sometimes forming a ring	同上 Ditto	同上 Ditto	4 : 72—73	云南,王启无 88087
		朝鲜鼠李 *R. koraiensis*	同上 Ditto	(19.1—)22.4(—26.1) × (20.9—)23.8(—26.1) (P / E = 0.94)	1.9μm 厚,分层不清楚 1.9μm thick, Stratification indistinct	三孔沟;四块加厚较大,而明显,沿沟边下延,H形明显 3-colporate; 4 thickenings rather large and distinct, stretched along colpus; H-shape distinct	明显细网状 Distinctly-fine-reticulate	同上 Ditto	4 : 76—77	辽宁,野田光藏 652A
		锐齿鼠李 *R. arguta*	同上 Ditto	(20—)23(—25.2) × (20.9—)23.2(—26.1) (P / E = 0.99)	1.7μm 厚,分层不清楚 1.7μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	同上 Ditto	同上 Ditto	4 : 74—75	辽宁,朱有昌 247

本属为落叶乔木，稀灌木，分布于中国，朝鲜，日本和印度。我国有3种及2变种，除东北、内蒙古、新疆、宁夏、青海和台湾外，各省区均有分布；在世界各国常有栽培。

3. 麦珠子属 *Alphitonia* Reiss. ex Endl.

花粉近扁球形，极面观为钝三角形。P长度为17.4—23.5μm，E长度为22.6—26.1μm，P／E=0.82。三孔沟，孔沟交界处四块加厚较大而明显，H形明显。外壁厚度为1.7μm，分层不明显。纹饰在LM下不明显，在SEM下呈短条状，条脊较枳椇属的短（图版1:23—26）。

本属为乔木，稀灌木。分布于菲律宾，印度尼西亚，马来西亚，澳大利亚，波利尼西亚群岛及太平洋南部一些岛屿。我国1种，仅见于海南省。

4. 蛇藤属 *Colubrina* Rich. ex Brongn.

花粉近球形，极面观为钝三角形。P长度为19.1—23.5μm，E长度为21.8—27μm，P／E=0.84。三孔沟，孔沟交界处四块加厚大而明显，H形明显。外壁厚度为1.7μm，分层不明显。纹饰在LM下不明显，在SEM下呈网状，网眼较大（图版2:38—42）。

本属为乔木或灌木或藤状灌木。分布于亚洲南部，大洋洲，太平洋岛屿，非洲，美国南部及拉丁美洲热带和亚热带沿海地区。我国2种，产广东、广西、台湾和云南。

5. 鼠李属 *Rhamnus* L.

花粉近球形或近扁球形，极面观为钝三角形。P长度为15.7—27.8μm，E长度为19.1—29.6μm，P／E=0.85—1.11。三孔沟，孔沟交界处四块加厚一般较小，有时连成一圈，少数大而明显，H形明显或不明显。外壁厚度为1.7—1.9μm，分层不明显。纹饰在LM下不明显或呈较明显细网状，在SEM下呈网状，网眼大，少数为细皱-小穴状（图版3:43—62；4:63—83）。

本属通常分为裸芽亚属 Subgen. *Frangula* (Mill.) S. F. Gray 和鳞芽亚属 Subgen. *Rhamnus* 两个亚属，后者又分三个组即四核组 Sect. *Tetrarhamnus* Grub.，异叶组 Sect. *Pseudoceanothus* Grub.和枝刺组 Sect. *Rhamnus*.从花粉形态观察中可以看出，二个亚属的花粉有较明显的区别，在裸芽亚属中，花粉孔沟交界处四块加厚大而明显，且沿沟边延长，H形很明显，纹饰在SEM下呈细皱-小穴状；与此相反鳞芽亚属花粉孔沟交界处四块加厚小，有时连成一圈，H形较明显或不明显，纹饰在SEM下呈网状，网眼大。而在鳞芽亚属三个组的花粉比较一致而无很明显的区别。

本属为鼠李科中最大的属，灌木或乔木，分布于温带至热带，主要集中于亚洲东部和北美洲西南部，少数也分布于欧洲和非洲。我国有59种14变种，各省区均有分布，其中以西南和华南种类最多。

讨　论

1. 从上述观察结果，清楚看出花粉形态特征可以为本族各属系统分类提供有益的孢粉学依据，首先表现在雀梅藤属花粉体积明显小于本族其他属，可以区分开；枳椇属和麦珠子属花粉孔沟交界处四块加厚都大而明显，H形明显，纹饰在SEM下呈短条状；而蛇藤属和鼠李属（除裸芽亚属外）花粉纹饰在SEM下均呈网状，网眼大。它们的区别详见本族各属检索表。

2. 通过对乌苏里鼠李花粉的超薄切片，在透射电镜下对其外壁超微结构进行观察，发现其覆盖层很厚，表面高低不平，其下为一层颗粒层，再下面为基层和内层。从外壁超微结构看，其纹饰形成在覆盖层上面，为覆盖层上纹饰(或雕纹)(Erdtman 1969)。

3. 对鼠李属在分类范围上，一直存在着广义的和狭义的两种不同的概念。Heppeler (1928)依据顶芽有无鳞片，种子背面有无槽沟，花基数，有无花瓣，中果皮的质地以及植株有无刺等特征将本属划分为裸芽亚属和鳞芽亚属，这个见解得到 Suessenguth(1953)所采纳；与此相反，苏联学者 Grubov(1949)则认为裸芽亚属从鼠李属中分出作为一个独立的属。作者之一在《中国植物志》该科编写中，对该属仍赞同多数学者所沿用的广义的概念。但从花粉形态研究结果表明，该属裸芽亚属和鳞芽亚属两者的花粉存在较明显的差异。前者花粉孔沟交界处四块加厚大而明显，H 形也很明显，纹饰在 SEM 下呈细皱-小穴状；而后者花粉孔沟交界处四块加厚较小，H 形不明显，纹饰在 SEM 下呈网状，网眼大。考虑到两个亚属外部形态特征以及花粉形态上的不同，我们认为狭义观点即把本属中的裸芽亚属和鳞芽亚属成为两个独立的属是比较适宜的。

参 考 文 献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态。科学出版社，北京，210—212页。

[2] 陈艺林、周邦楷，1982：中国植物志第48卷第1分册(鼠李科)。科学出版社，3—96页。

[3] 张玉龙、陈艺林，1986：中国鼠李科枣族花粉形态的研究。植物分类学报，**24**(3)：177—185。

[4] Erdtman, G. 1952: Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms. Almquist & Wiksells, Oxford, 377—378.

[5] ———, 1969: Handbook of palynology. Munksgaard, Copenhagen.

[6] Heppeler, F. 1928: Beitr. z. System der Gattung Rhamnus mit besonderer Berücksichtung des Emodivorkommens. in Archiv der Pharmazie. 152—173.

[7] Huang Tseng-Chieng(黄增泉), 1972: Pollen Flora of Taiwan. Nat. Taiwan Univ. Depart. Press, 192—193.

[8] Selling, O.H. 1947: Studies in Hawaiian Pollen Statistics. Part 11 The Pollens of the Hawaiian Phanerogams. Gothenburg, 229—233.

[9] Suessenguth, K. 1953: Die naturlichen Pflanzenfamilien 2 Aufl. Band 20d. 54—91.

[10] Грубов, B.N. 1949: Монографический Обзор Рода Rhamnus L.S.L., *Acta Inst.Bot.Acad.Sci.URSS*.Ser.1, **8**: 245—405.

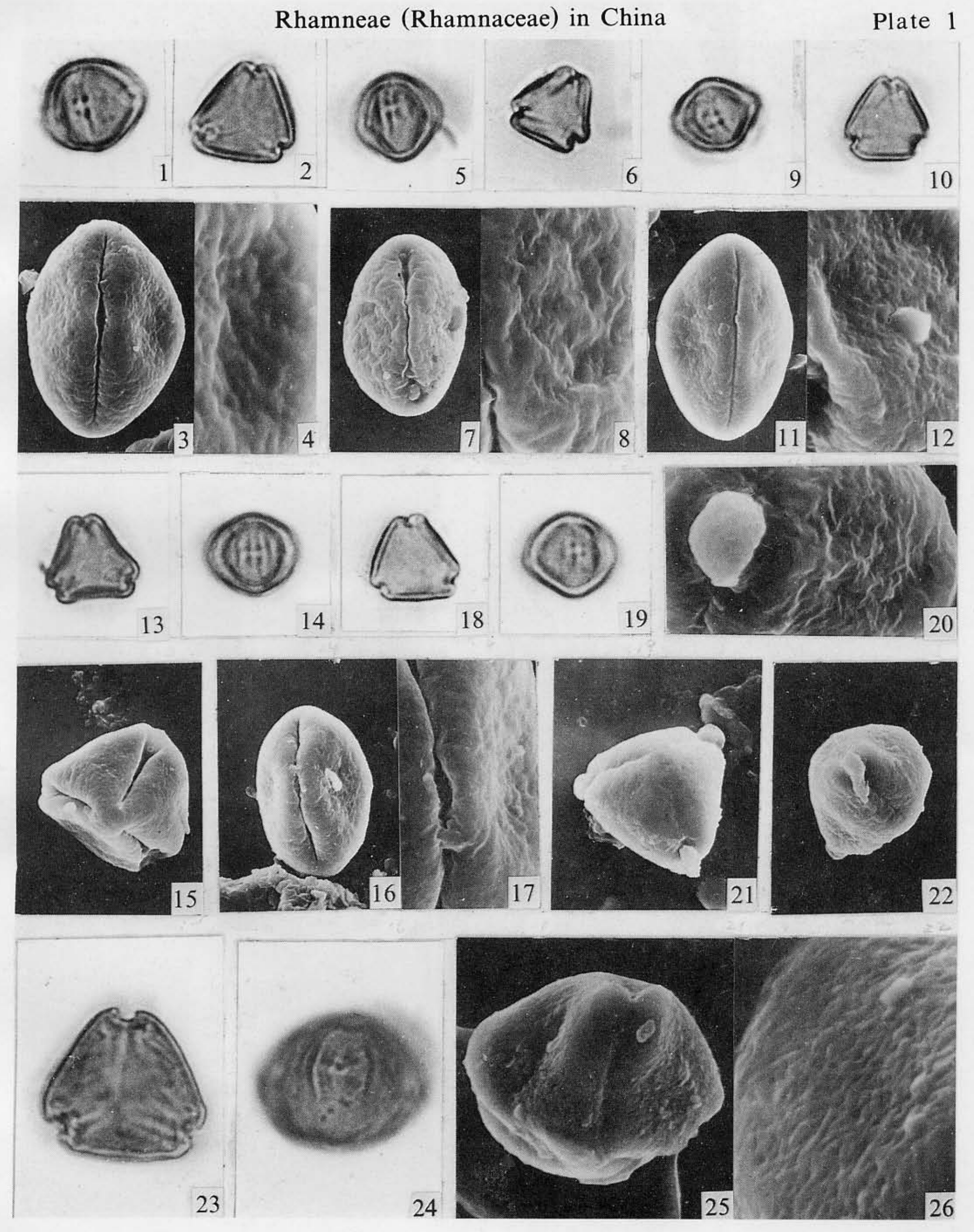
图版说明 Explanation of plates

Plate 1 1—4. *Sageretia paucicostata*; 5—8. *S. henryi*; 9—12. *S. melliana*; 13—17. *S. horrida*; 18—22. *S. gracilis*; 23—26. *Alphitonia philippinensis*. LM × 1000; SEM: 整个花粉(Whole pollen grain) × 2100, 纹饰(Ornamentation) × 6000.

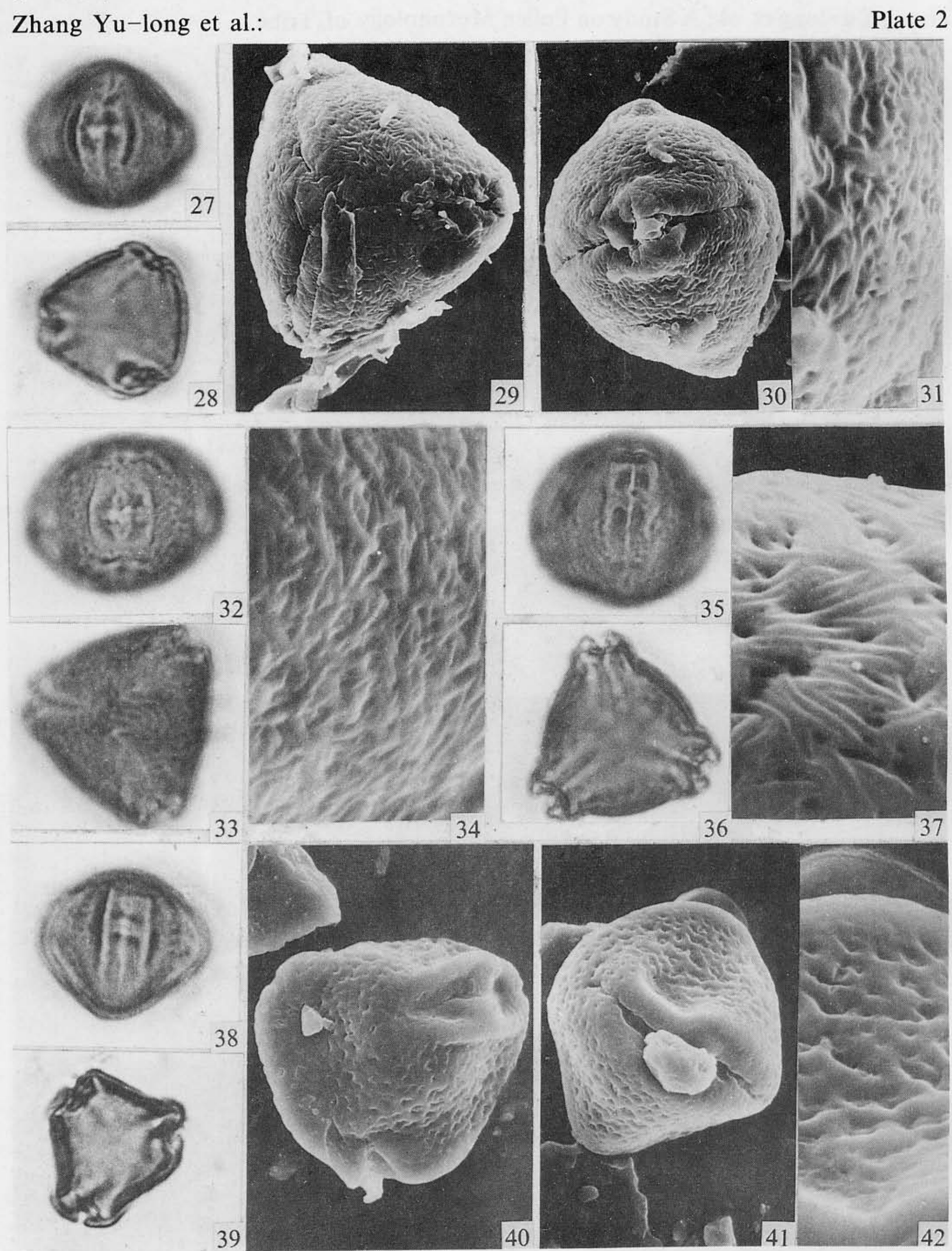
Plate 2 27—31. *Hovenia acerba*; 32—34. *H. dulcis*; 35—37. *H. trichocarpa* 38—42. *Colubrina pubescens*. LM × 1000; SEM: 整个花粉(Whole pollen grain) × 2100, 纹饰(Ornamentation) × 6000.

Plate 3 43—46. *Rhamnus crenata*; 47—50. *R. henryi*; 51—54. *R. hemsleyana* 55—58. *R. sargentiana*; 59—62. *R. iteinophylla*. LM × 1000; SEM: 整个花粉(Whole pollen grain) × 2100, 纹饰(Ornamentation) × 6000.

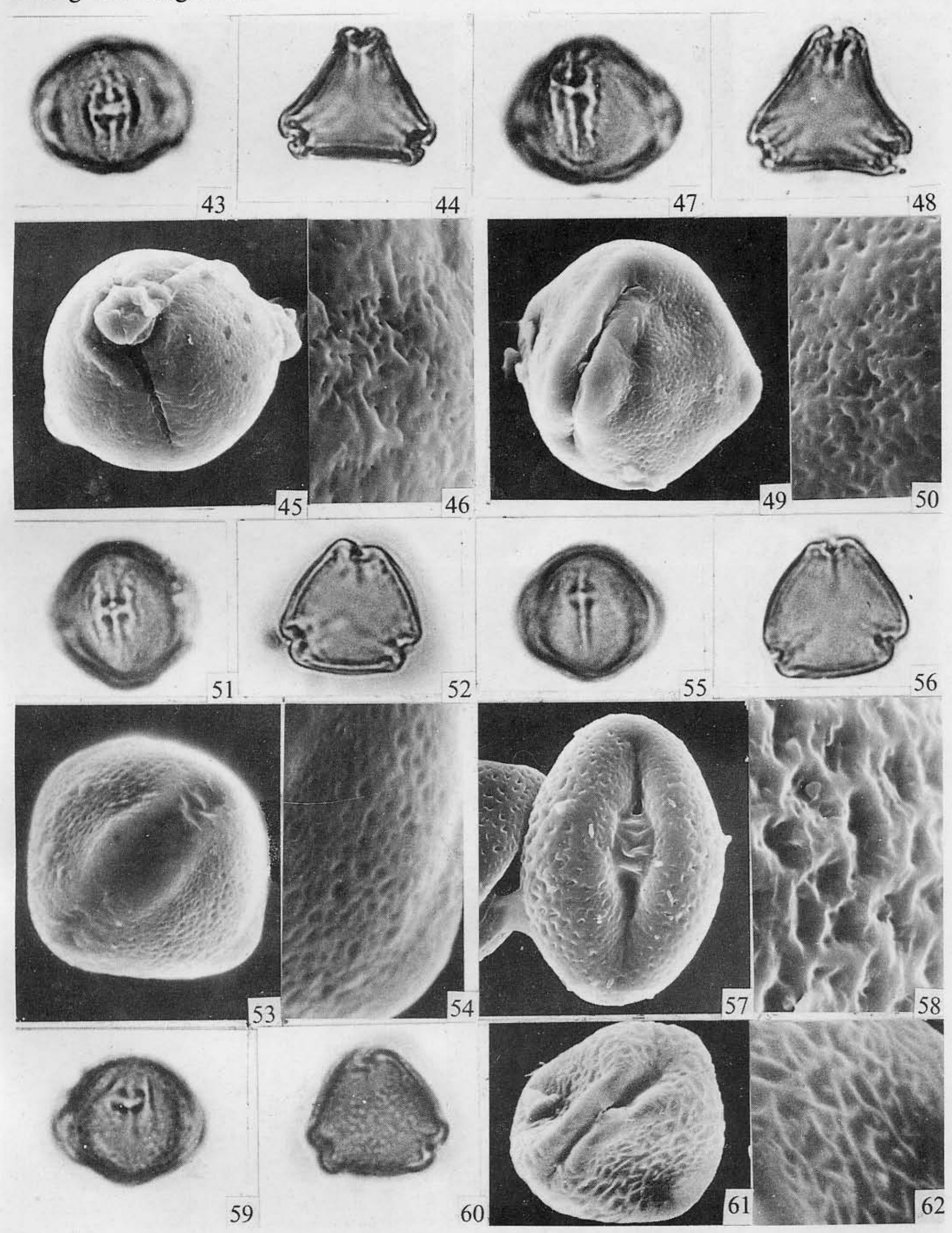
Plate 4 63—67. *Rhamnus maximovicziana*; 68—69. *R. napalensis*; 70—71. *R. heterophylla*; 72—73. *R. lamprophylla*; 74—75. *R. arguta*; 76—77. *R. koraiensis*; 78—79. *R. erythroxylon*; 80—81. *R. globosa*; 82—83. *R. bungeana*; 84—85. *R. ussuriensis*. LM × 1000; SEM: 整个花粉(Whole pollengrain) × 2100, 纹饰(Ornamentation) × 6000; 84. 外壁超微结构(Exine ultrastructure)TEM × 15000, 85. 萌发孔区外壁结构，箭头表示外壁变薄部分(Exine structure of aperture region, arrow showing thinning part of exine)TEM × 8000; T = 覆盖层(Tectum), G = 颗粒层(Granular layer), F = 基层(Foot layer), En = 外壁内层(Endexine).



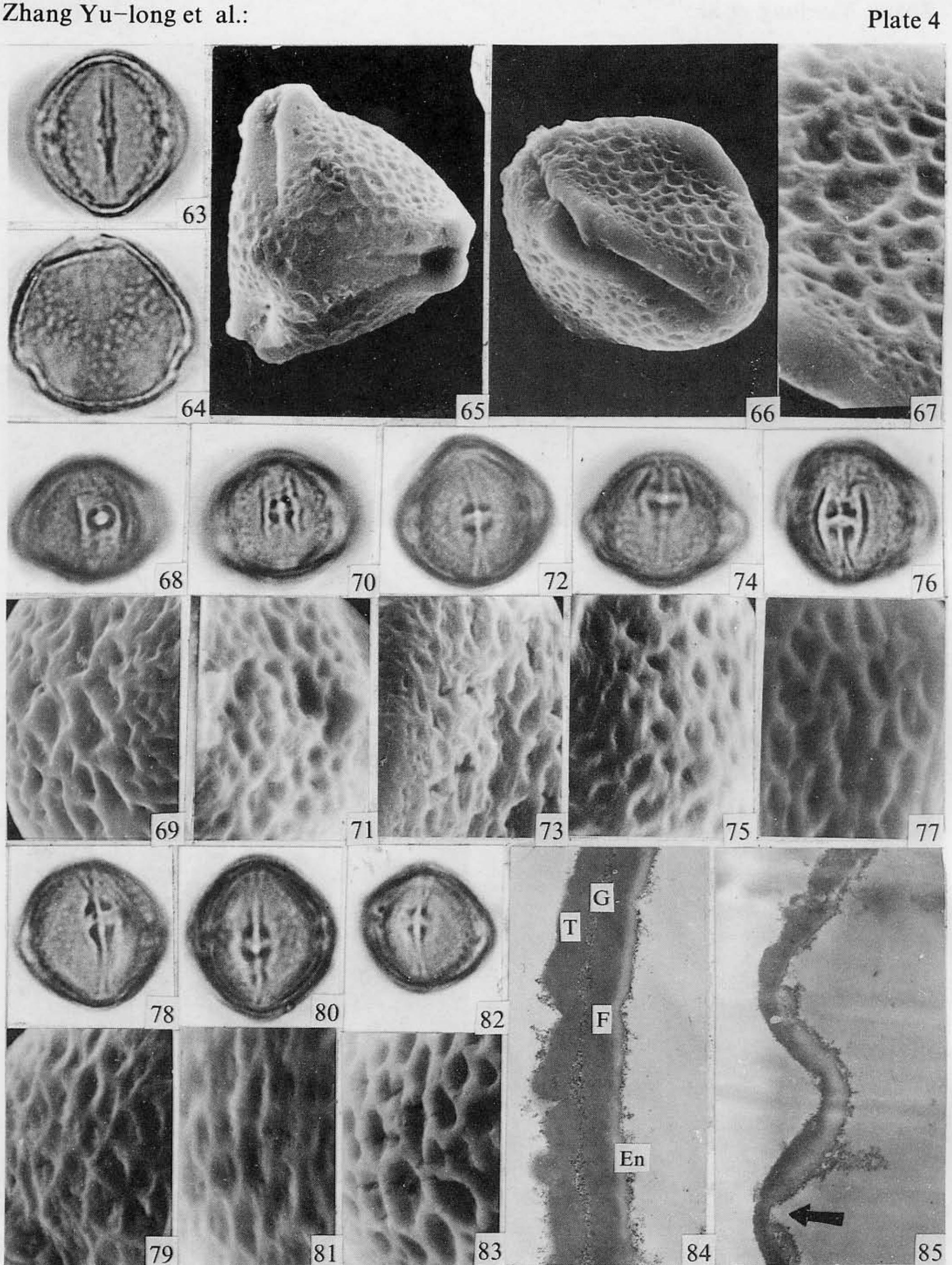
see explanations at the end of text



see explanations at the end of text



see explanations at the end of text



see explanations at the end of text